

KFKI-1979-74

SZŐKE J.
TÓTH J.

MÉRÉS AUTOMATIZÁLÁS ÉS MŰSZERTECHNIKA

21.

DIGITÁLIS ADATRÖGZÍTŐ KONVENCIONÁLIS
KERESKEDELMI MÉRŐBERENDEZÉSEKHEZ

Hungarian Academy of Sciences

CENTRAL
RESEARCH
INSTITUTE FOR
PHYSICS

BUDAPEST

MÉRÉSAUTOMATIZÁLÁS ÉS MŰSZERTECHNIKA

A sorozatban eddig megjelent közlemények:

1. Szabó D., Szőke J.: A Barger-féle mikromólsúly meghatározás módosítása
Magy. Kém. Foly. 1950, 56, 322
2. Borossay J., Szőke J.: Féminterferencia szűrők
Méréstechnika és Automatika 1960, 8, 83
3. Szőke J.: Új, nagyteljesítőképességű, egysugaras fotometrikus mérőrendszer alkalmazása a kémiai analízisben és szerkezetkutatásban
KFKI Közl. 1962, 10, 315
4. Szőke J., Bozsik Gy.: Nagyteljesítőképességű mikroszkóp spektrofotométer
Biokémiai Vándorgyűlés kiadványa 1963, 291. o.
5. Szőke J.: Spectrofluorimeter for Biological Research
Proc. 6th Hung. Bioch. Meet. 1964
6. Szőke J., Takács J.: Négyszögletes, keretes pasztillák készítésére alkalmas prészerszám
KFKI Közl. 1963, 11, 479
7. Szőke J., László Z., Kovács S.: A luminometria alkalmazása a klinikai laboratóriumban és az orvostudományi kutatásokban
1. rész: A luminometria elvi alapjai
Orvos és technika 1970, 8, 136
8. Szőke J., László Z., Kovács S.: A luminometria alkalmazása a klinikai laboratóriumban és az orvostudományi kutatásokban
2. rész: Rutin analitikai luminométer
Orvos és technika 1971, 9, 175
9. Szőke J., László Z.: A luminometria alkalmazása a klinikai laboratóriumban és az orvostudományi kutatásokban
3. rész: Gerjesztési spektrométer
Orvos és technika 1972, 10, 76

(Folytatás a hátsó borítólapon belső oldalán)

MÉRÉSAUTOMATIZÁLÁS ÉS MŰSZERTECHNIKA

21.

DIGITÁLIS ADATRÖGZÍTŐ KONVENCIONÁLIS
KERESKEDELMI MÉRŐBERENDEZÉSEKHEZ

Szőke József és Tóth János

Magyar Tudományos Akadémia
Központi Fizikai Kutató Intézete
1525 Budapest 114, Pf. 49

ABSTRACT

It has been shown, that the first practical step in the development of the computerized evaluation system is the digitalization of the analog output of the conventional measuring instruments in combination with a medium speed paper tape punch. For this purpose a small instrument the DIGITIZER & TAPE CONTROL /shortly D&TC/ was developed in our Optical Spectroscopic Laboratory. A series of D&TC is used in numerous university and research laboratories of the country with different analog and digital measuring instruments.

АННОТАЦИЯ

В работе показано, что первым целесообразным шагом в развитии системы обработки данных традиционных измерительных приборов с помощью ЭВМ является цифровое преобразование аналогового выхода традиционных измерительных приборов в комбинации с ленточным перфоратором. Для этой цели в нашей Лаборатории оптической спектроскопии был разработан прибор DIGITIZER & TAPE CONTROL /D&TC/. Этот прибор вместе с различными аналоговыми и цифровыми измерительными устройствами используется в многочисленных лабораториях университетов и исследовательских институтов.

KIVONAT

A konvencionális mérőberendezések szolgáltatotta mérési eredmények komputer kompatibilitásának koncepcióit elemeztük és kimutattuk, hogy a fejlesztés célszerű első lépése a konvencionális mérőberendezések felszerelése lyukszalag adapterrel. Ismertetjük a laboratóriumunkban kifejlesztett DIGITIZER & TAPE CONTROLt /rövidítve D&TC/, amely alkalmas az analóg berendezések kimenő jelének lyukszalagon történő digitális rögzítésére és digitális megjelenítésére.

T A R T A L O M

1. Bevezetés	
2. A korszerű mérés technikai követelményei	2
3. A számítógép-kompatibilitás megvalósításának lehetőségei	5
4. A DIGITIZER and TAPE CONTROL	9
4.1 Az A/D-konverter	12
4.2 A D&TC linearitás és pontosság vizsgálata	14
4.3 Az adatfeldolgozó utasítások rögzítése HEAD LOADER-rel	15
4.4 A karakterszámláló	17
4.5 A digitális készülékek illesztése	17
4.6 Az AUTORANGE funkció	17
4.7 A készülék hátlapja	18
4.8 MARKER jelek generálása	20
4.9 Analizátor kompatibilitás	20
5. A D&TC üzemeltetése	20
5.1 A lyukszalag-adapter üzembehelyezése	21
5.2 A lyukszalag-adapter használata	22
6. Alkalmazások	24
7. A DIGITIZER and TAPE CONTROL műszaki adatai	25
8. Köszönetnyilvánítás	26
9. Irodalom	27

Függelék /Csak a készüléktulajdonosok kapják, egyedi formában/

- F-1 A vezérlőkártya
- F-2 Az adatrögzítő meghajtó fokozat
- F-3 A tápegység
- F-4 Az analog fokozat
- F-5 Az INPUT csatlakozó bekötése
- F-6 Az adatrögzítő periferia csatlakozó bekötése
- F-7 A HEAD LOADER
- F-8 A DIGITAL INPUT csatlakozó bekötése

CHAPTER 1

1. Introduction
2. The purpose of this study
3. The scope of the study
4. The methodology
5. The results
6. The conclusions
7. The limitations
8. The future research
9. The acknowledgments
10. The references
11. The appendices
12. The glossary
13. The index
14. The list of figures
15. The list of tables
16. The list of equations
17. The list of symbols
18. The list of abbreviations
19. The list of acronyms
20. The list of initialisms
21. The list of contractions
22. The list of colloquialisms
23. The list of slang
24. The list of idioms
25. The list of proverbs
26. The list of sayings
27. The list of maxims
28. The list of aphorisms
29. The list of epigrams
30. The list of epigrams

The purpose of this study is to investigate the effects of the proposed method on the performance of the system. The scope of the study is limited to the analysis of the data collected during the experiment. The methodology used in this study is a combination of qualitative and quantitative methods. The results of the study show that the proposed method significantly improves the performance of the system. The conclusions drawn from the study are that the proposed method is effective and efficient. The limitations of the study are that the sample size is small and the study is limited to a specific context. The future research should focus on expanding the sample size and exploring the method in different contexts. The acknowledgments are given to the funding agency and the participants. The references are listed at the end of the chapter. The appendices contain the raw data and the detailed results. The glossary defines the terms used in the study. The index provides a quick reference to the content of the study. The list of figures and tables are provided for the visual representation of the data. The list of equations and symbols are provided for the mathematical representation of the data. The list of abbreviations and acronyms are provided for the concise representation of the data. The list of contractions and colloquialisms are provided for the informal representation of the data. The list of slang and idioms are provided for the colloquial representation of the data. The list of proverbs and sayings are provided for the traditional representation of the data. The list of maxims and aphorisms are provided for the philosophical representation of the data. The list of epigrams are provided for the witty representation of the data.

1. BEVEZETÉS

A modern mérés- és műszertechnika, komputeres adatfeldolgozással kombinálva, új távlatokat nyitott az információszerzésben. A megismerési folyamat közvetítő eszközei - legyenek azok hardware vagy software megoldások - rendszerint nagy bonyolultsági fokúak, s ezek mindegyikét fémjelzi a ma divatos, de műszaki szempontból egyértelműen meghatározott, pontos kifejezés a "komputer kompatibilitás".

Az egyes részegységeket a felhasználók ma általában "fekete doboz"-ként kezelik, s mindössze a magasan organizált funkciójukkal gondolkodnak. A példát az optikai spektroszkópia témaköréből véve: A felhasználót nem érdeklik a fényforrások, monokromátorok, detektorok, mérő- és tároló berendezések műszaki konstrukciós problémái, csupán a specifikációjuk, amely egyértelműen meghatározza, hogy az információszerzésben hol és milyen mértékben tud rájuk támaszkodni. A fejlődés gyors üteme rendszerint nem biztosít elég időt arra, hogy az egyes funkcionális elemek nagyon fontos felhasználói jellemzése is megfelelő színvonalon elkészüljön, ezért sokszor kerül nehéz helyzetbe az információszerzésre vállalkozó alkalmazó szakember.

Ezzel a közleménnyel két célkitűzést szeretnénk elérni: Egyrészt a már több éve elkészült, és számos helyen eredményesen használt mérőberendezéssel kapcsolatban vázoljuk a létrehozását indokoló rendszertechnikai megfontolásokat, másrészt ismertetjük a készüléket a felhasználó szintjén. A Függelék az adott készülék műszaki részleteit gépkönyv mélységig tárgyalja. Ez a rész csak a készülék tulajdonosok példányaiban található, s tartalmazza az aktuális felhasználói speciálításokat is.

2. A KORSZERŰ MÉRÉS TECHNIKAI KÖVETELMÉNYEI

A korszerű - rendszerint komputeres - adatfeldolgozás fokozott követelményeket támaszt a méréstechnikával szemben, amelyet a konvencionális, kereskedelemben kapható mérőberendezések általában nem tudnak teljesíteni. Ezek a következők:

- a/ A mérési eredményeknek digitális formában kell rendelkezésre állniuk;
- b/ A mérési eredményeket a komputer perifériái által feldolgozható adathordozón és formában kell tárolni;
- c/ A mérési eredményeket terhelő, a feldolgozást károsan befolyásoló rendszeres vagy random jellegű torzítás az értékelte területen ne legyen nagyobb a jel 1 %-ánál /azaz a jel/zaj-viszony legyen nagyobb 100-nál/;
- d/ A mintavételezési sűrűségnek eleget kell tenni az információ-elmélet követelményeinek;*
- e/ A digitális mérési eredmény abszolút pontossága legyen jobb 1 %-nál;
- f/ A mérési adatok és a jelenség között egyértelmű megfeleltetésnek /idő- vagy szkennelés-szinkronnak/ kell lennie;
- g/ A mérési sebességet a jelenség határozza meg.

A követelményeket nehéz teljesíteni, mert a konvencionális - zömében analog mérési eredményeket szolgáltató - műszereink még határteljesítményüknél is elmaradnak tőle. A minden tekintet-

* A digitalizált mérés információtartalma kisebb vagy kedvezőbb esetben egyenlő az analog jel mérési eredményével. Az információvesztés elkerülhető, ha teljesül a Nyquist [1] feltétel: A mintavételezési frekvencia nagyobb a mért függvény legnagyobb frekvenciájú komponense kétszeresénél. Ezt a követelményt nehéz teljesíteni. Elsősorban azért, mert nem ismerjük a mérési eredmény frekvencia spektrumát, így csak arra vagyunk hagyatkozva, hogy a mérési eredmény "szemre" ne legyen torzított. A másik nehézség a biztonság, "nagysűrűségű" mintavételezésből adódik. Ha a mintavételezés sűrűsége olyan nagy, hogy a zaj frekvencia tartományába esik, akkor ezzel a zajt "információ-szintre" emeljük, ami egyáltalán nem kívánatos.

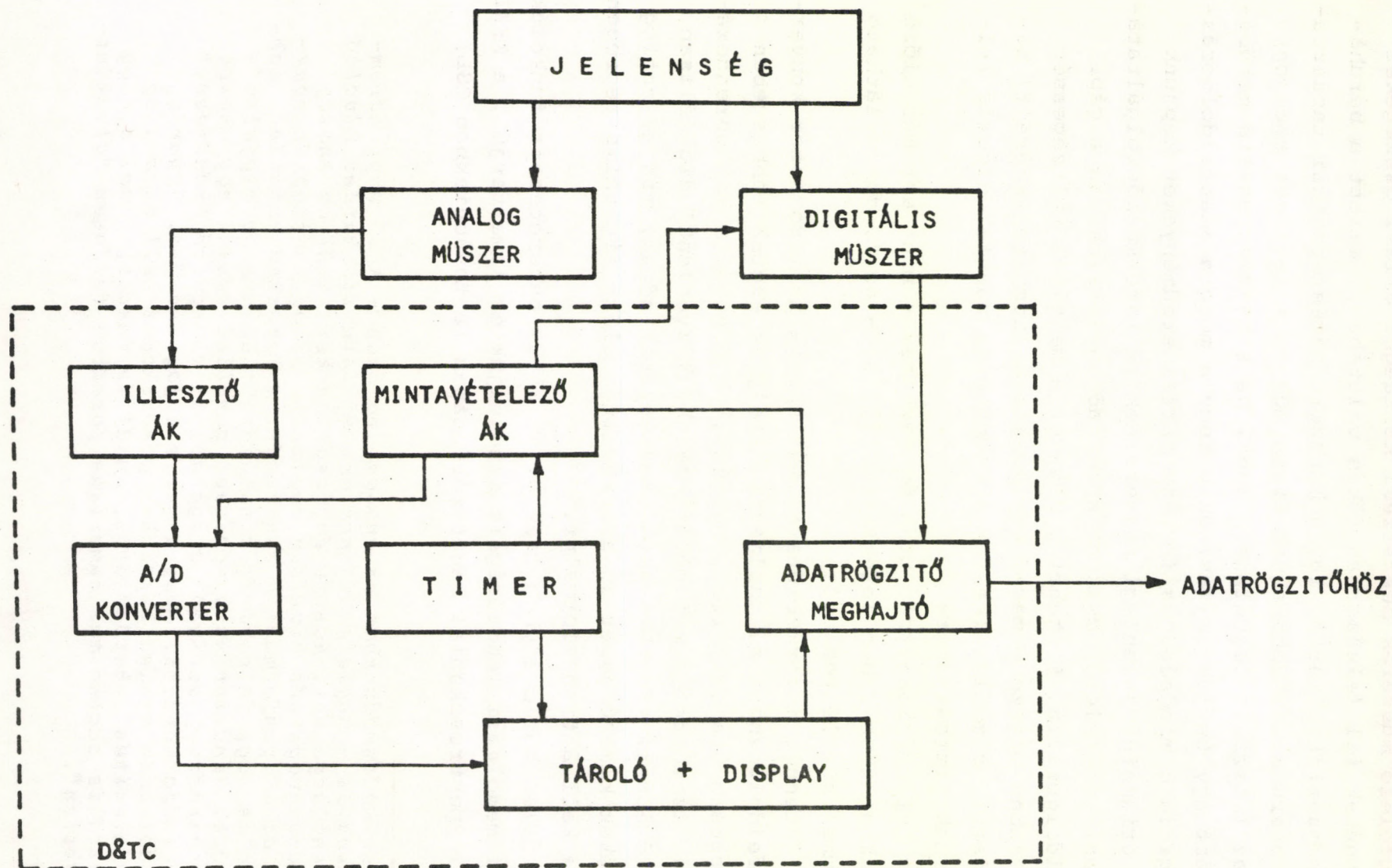
ben megfelelő műszerek beszerzési költségei óriási összegeket emésztene fel /elsősorban tőkés valutában/, emiatt a beruházás rendszerint elmarad. Így a korszerű mérés technikai tapasztaltszerzésre a szakembereknek nincs módja. A fejlődés szempontjából az látszik a legcélszerűbbnek, ha a konvencionális mérőberendezést úgy tudjuk fejleszteni, hogy a modern adatfeldolgozáshoz megfelelő minőségű és formájú mérési eredményeket kapjunk. Laboratóriumaink jelenlegi műszereinek az információszolgáltatása ugyanis megfelelő, csak az adatkiadása alkalmatlan a gépi adatfeldolgozásra. Feltehető, hogy ez a megoldás költségesség tekintetében messze elmarad egy korszerű /komputervezérelt/ berendezéstől, s mégis alkalmas a komputeres adatfeldolgozás feltételeinek biztosítására.

Az információszerzés útja és eszközei - mint azt már előző munkáinkban több ízben lefektettük [2, 3] - az 1. ábrán látható diagrammal szemléltethető;

A jelenség információtartalmát speciális mérőműszer konvertálja feldolgozható adathalmazzá, amely az esetek többségében elsődlegesen analog mérési eredmény.* A digitális mérőberendezések /pl. izotoptechnikai mérőműszerek/ közvetlenül digitálisan /számítógéppel/ kiértékelhető eredményeket adnak, míg az analog készülékek kimenő jelét az adatrögzítés előtt digitális reprezentációba kell áttranszformálni.

A jelen közleményben csak az 1. ábrán bekeretezett funkciók műszaki megoldási lehetőségeit értékeljük és ismertetjük, a KFKI Optikai Spektroszkópiai Laboratóriumában /a továbbiakban OSL/

* Gondolkodásmódunkban az analog grafikus - két- vagy három-dimenziós - megjelenítésnek óriási intuitív hatást kiváltó jelentősége van. Hosszu évtizedeken keresztül az analog eredményrögzítés kiválóan segítette az egyes tudományágakban az alapinformációk szerzését. A korszerű kutatási technika is nagy jelentőséget tulajdonít az analog megjelenítésnek. Rendszerint a méréssel parallel készül egy analog regisztrátum, amelyből a gyakorlott szakember "ránézésre" meg tudja mondani, hogy a mérés elfogadható-e. Ugyanigy a feldolgozás minden lépésében gondoskodni kell az analog megjelenítés lehetőségéről, annál is inkább, mivel a nagy digitális adathalmaz numerikus formában teljesen "áttekinthetetlen".



1. ábra. Az információszerzés útja és eszközei

kifejlesztett DIGITIZER & TAPE CONTROL /a továbbiakban D&TC/ tudóságait.

3. A SZÁMITÓGÉP-KOMPATIBILITÁS MEGVALÓSÍTÁSÁNAK LEHETŐSÉGEI

Az analog mérési eredményekből a digitális változat manuálisan is előállítható /az uttörő időszakban magunk is ezt az utat jártuk!/, azonban az eljárást sem a pontossága, sem a sebessége nem teszi általánosan alkalmazhatóvá.

Szintén az analog regisztrátumot használja és lényegében manuális technika, az un. *pencil follower* [4] eljárás, amelynél az analog regisztrátum görbét /fonálkeresztes/ berendezéssel vizuális ellenőrzés mellett manuálisan végigkövetjük.

Ez az eljárás lényegesen gyorsabb és pontosabb, mint a pontról-pontra leolvasás, és fontos alkalmazást talál értékes, nem reprodukálható analog módon regisztrált anyag feldolgozásánál /pl. meteorológiai, vagy geológiai adatok alkalmassá tétele gépi adatfeldolgozásra/.

A műszeres megoldás az analog jelet közvetlenül digitálissá alakítja. Ma már számos és igen fejlett berendezés kapható a kereskedelemben, amely alkalmas villamos mennyiségek digitalizálására. Ilyen pl. a *digitális voltmérő* [5]*. Ennek ellenére nem jelent megoldást egy kereskedelmi berendezés közvetlen alkalmazása, mert számos egyéb méréstechnikai feladatot is meg kell oldani ahhoz, hogy a mérési eredmény az adatfeldolgozáshoz felhasználható legyen. A 2. pontban felsorolt követelményeket ilyen körülmények között csak részlegesen tudjuk teljesíteni. A mérési eredmény a jel pillanatnyi értékét mutatja /nincs integrálás/ és a felhasználóra hárul /aki rendszerint nem elektronikus tervező szakember/ a mérésvezérlő interface-ek tervezése és megépítése. /Különösen

* A digitális voltmérő nagyon értékes előnye az, hogy AUTO üzemmódban mindig a legalkalmasabb méréstartományban méri meg az analog jelet, azaz a mérési eredmény rögzítésénél mindig a legnagyobb numerikus pontosságot biztosítja.
- Néhány nyugati gyár készít olyan digitális voltmérőt is, amely lyukszalag perforátróhoz csatlakoztatható és ily módon teljesen komputer kompatibilis. Ezek a berendezések azonban rendkívül költségesek és valutaigényesek.

komplex a probléma akkor, ha a digitális mérőeszköz és a perifériák illesztését is meg kell oldani./

Éppen ilyen nehézségek kiküszöbölésére fejlesztették ki a sokcsatornás analizátorokat, amelyekben megfelelő méretű /rendszerint 16-20 bites és 1-16 K-s/ core memória áll rendelkezésre, különféle analog és digitális jelek mérésére és tárolására, input/output perifériakezeléssel [6]. A mérésvezérlő egység létrehozása azonban itt is a felhasználó feladata.

Az *analizátorok* nélkülözhetetlenek a laboratóriumban. Egyetlen hátrányuk az, hogy rendkívül költségesek /perifériákkal együtt milliós nagyságrendű forint összegbe kerülnek/. Laboratóriumi alkalmazásával későbbi közlemény(ek)ben foglalkozunk.

Ugyancsak tökéletes megoldást biztosít az on-line komputer csatlakozás, amelyhez megfelelő /pl. CAMAC/ interface-ek [7] biztosítják a problémamentes csatlakozást. Nyilvánvaló, hogy ez a rendszer a legfejlettebb és a legdrágább is. Ilyen mérésösszeállításokat csak akkor szabad létrehozni, ha a mérési feladat ezt egyértelműen indokolja /a kényelem nem elegendő indok!/. Alkalmazásánál korlátozó körülmény az, hogy csak relative lassu folyamatok mérési és adatkezelési feladatait tudja ellátni /max. adatgyűjtési sebesség: 1 kHz/.

Az eddigi gondolatmenet összefoglalásaként lerögzíthetjük, hogy

- (i) célszerű a jelenlegi analog mérőműszerek digitális adatszolgáltatását megvalósítani;
- (ii) e célra a legalkalmasabbnak egy általánosan használható egyszerű speciálműszer látszik.

A következőkben megfogalmazzuk azokat a követelményeket, amelyeket egy ilyen speciális adapternek ki kell elégítenie.

- a/ Az analog berendezést csak csekély mértékben legyen szükséges átalakítani; azaz az analog berendezés továbbra is csereszabatos maradjon. Az adapter csatlakoztatása egyszerű dugaszolással történjék.
- b/ Gondoskodni kell arról, hogy az adatrögzítő adapter a mérőberendezéssel egyértelmű méréstechnikai kapcsolatban álljon, azaz legyen szigorú és egyértelmű korreláció
- a mintavételezés és a mérőberendezés x-koordinátája között;

- az analog mérési eredmény és az adatrögzítő által tárolt digitális eredmény között.
- c/ A digitális mérőegységnek csak annyival kell nagyobb sebességűnek lennie, mint a teljes analog mérőrendszer - beleértve a regisztrálót is -, hogy a digitális mérés ne adjon torzulás-hozzájárulást az analog mérési eredményhez.
- d/ A D&TC-nek a következő funkciókat kell ellátnia:
 - analog-digitál konverzió legalább 1000-es felbontással,
 - időalapú mérésvezérlés vagy külső vezérlő jel fogadási képesség,
 - független adatrögzítő meghajtása.
- e/ Az analog-digitál konverternek alkalmasnak kell lennie az 1 mV és 100 V közötti feszültségtartomány feldolgozására, amelytől elvárjuk a $\pm 0,5$ digit pontosságot az utolsó számjegyben és a 0,1 % linearitást az egész méréstartományban /a regressziós függvény szórásértékében kifejezve/.
- f/ A mérési adatok rögzítésére csak aktiv tárolók jöhetnek számításba: diszk, mágnesszalagos és lyukszalagos adatrögzítők. A legmegfelelőbb adatrögzítő periféria kiválasztásánál mérlegeltük a hazai piacon hozzáférhető összes berendezés előnyeit és hátrányait, amelyet az 1. táblázatban állítottunk össze. A választásnál kizáró körülménynek számított a beolvasó komputer-interface-ek hiánya, így el kellett tekintenünk az egyébként igen előnyös tulajdonságokkal rendelkező kazettás mágnesszalag egységtől és floppy diszk használatától is. Ugyanigy súlyos hátrányként vettük számításba az adatrögzítő periféria valutaigényességét. Ezért, és lassúsága miatt került háttérbe a Teletype. /Igen zajos, és ezért hosszú idejű használatra alkalmatlan a telexgép./ Mindezek után maradtak a perforátorok, amelyek közül a gyors perforátorokat háttérbe szorították a lassu perforátorok azzal, hogy az előbbiek sokkal zajosabbak a működés alatt és csak szinkron üzemben képesek nagy sebességgel működni.

Végeredményben arra a konklúzióra jutottunk, hogy ma a legjobb megoldást a PERFOMOM 35 /ESZR szabvány szerinti PM-35/ típusu szalaglyukasztók képezik, amelyek 0,2 sec-os ismétlődé-

1. táblázat. AZ ADATRÖGZITŐ BERENDEZÉSEK ÖSSZEHALONLITÁSA

Készülék	Előnyei	Hátrányai	Ára /eFt/
Kazettás mágnesszalag*	Olcsó üzemeltetés Nagy adatsebesség Hangtalan működés	Nem standard periferia Importált áru	150
Floppy diszk	Olcsó üzemeltetés Nagy adatsebesség Hangtalan működés	Költséges interface Nem standard periferia	500
Gyors perforator	Standard periferia Nagy adatsebesség	Igen zajos Csak szinkron módban gyors	300
Lassu perforator	Standard periferia Magyar termék Aszinkron módban üzemeltethető	Mérsékeltlen zajos Közepes adatsebesség	80
Teletype	Standard periferia Ir, olvas, lyukaszt	Lassu adatsebesség Valutaigényes Kis élettartam	300

* A közelmúltban érkezett hír arról, hogy a ROBOTRON cég /NDK, Büromaschinen-Export, Berlin/ kifejlesztett egy kisméretű, digitális kazettás mágnesszalag egységet, amely talán a közeljövőben a kereskedelemben is megjelenik.

si frekvenciával biztonságosan használhatók.

- g/ Hasznos, ha a készülék a digitális mérési eredményekkel szinkronban marker jeleket is tud kiadni. /Tekintettel a mérési sebesség-változtatás széles tartományára, célszerű, ha a kimenő marker jeleket 1:5 vagy 1:10 arányban lehet osztani.
- h/ A számítógépes adatfeldolgozást megkönnyíti, ha a mérési eredmény előre beállítható karakterszámot tartalmaz.
- i/ Ugyancsak az adatfeldolgozási munkát segíti, ha az adattömböt jellemző paraméterek is a lyukszalagon vannak rögzítve.

4. A DIGITIZER AND TAPE CONTROL*

A lyukszalag adapter tervezésekor igyekeztünk eleget tenni az előző fejezetben vázolt követelményeknek. A készülék blokksémáját a 2. ábra, fényképét a 3. ábra szemlélteti, míg a műszaki tulajdonságokat a 2. táblázatban állítottuk össze.

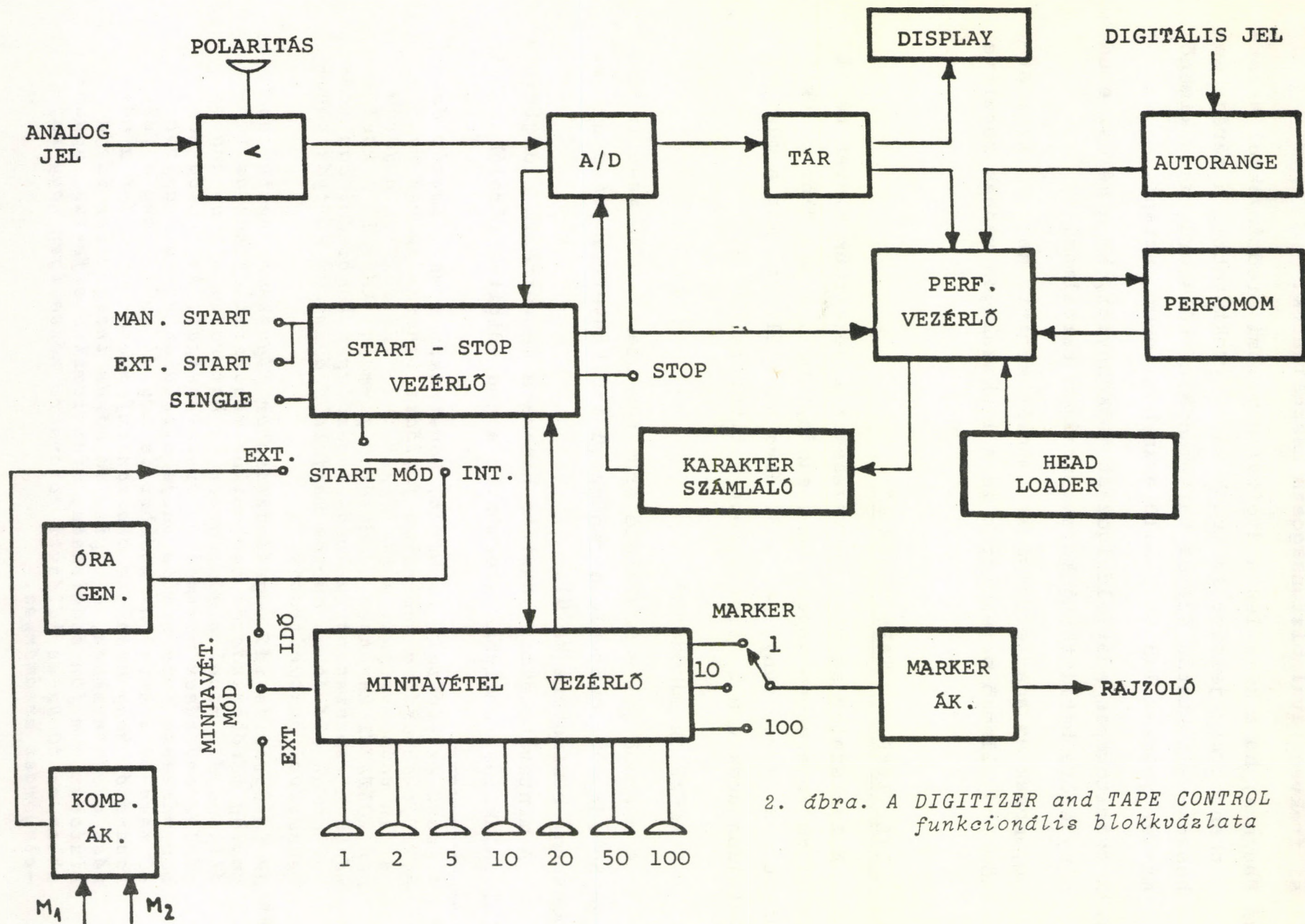
A készülék működése:

A mérendő jel - megfelelő erősítés után - a 40 msec integrációs idejű**, dual-slope rendszerű A/D konverter /lásd a 4.1. pontban/ bemenetére kerül.

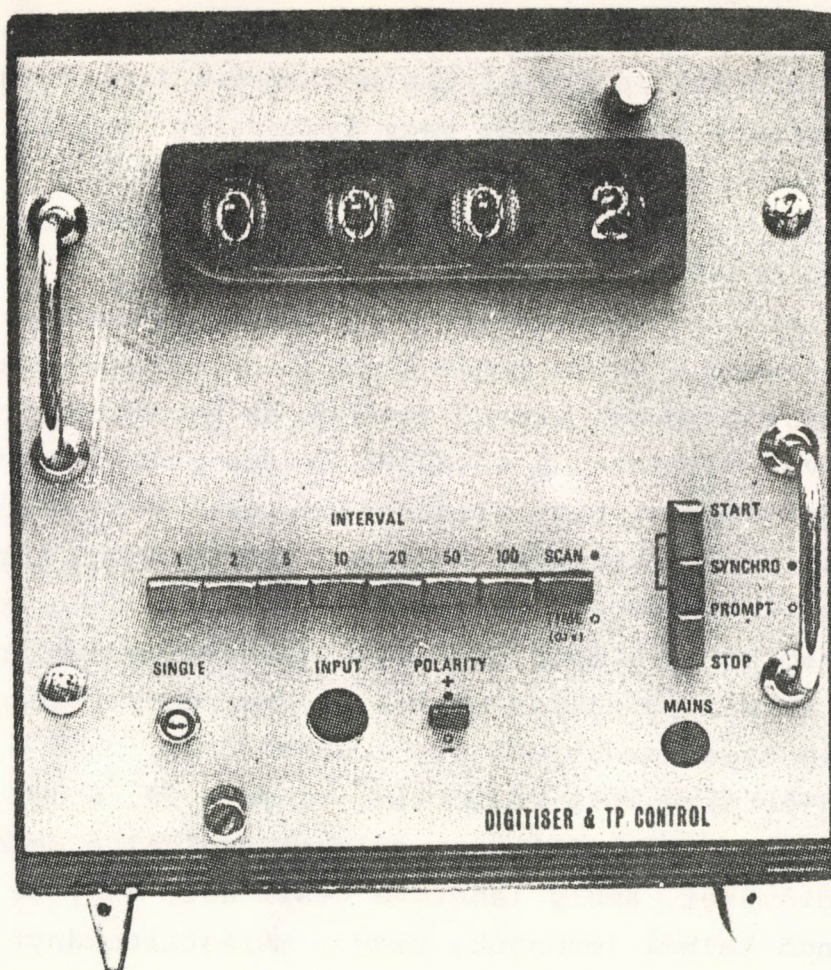
A mintavételezési utasítás hatására megtörténik a digitális jelátalakítás, amelynek eredményét a négy-digites tárolóba tölti.

* A készülék kiviteli formáját, konstrukciós megoldásait és specifikációját a technikai fejlődés lehetőségeinek megfelelően változtatjuk. A DIGITIZER and TAPE CONTROL a jövőben KONTASET keretben, moduláris formában készül. A közleményben ismertetett funkciók tetszőleges kombinációban fordulhatnak elő és az opciók megfelelő áramköri kártyák behelyezésével biztosíthatók.

** Az integrációs idő megválasztásakor figyelembe vettük az analog mérőberendezés mechanikus regisztrálójának az időállandóját, mivel elsődlegesen ez határozza meg az analog mérőberendezések maximális sávszélességét. Az analog mérőberendezések integrációs ideje általában sokkal nagyobb 40 msec-nél. Mivel az utóbbit is úgy állapítja meg a felhasználó, hogy azzal ne okozzon információ-torzítást a mérési eredményekben, a digitális mérés integrációs ideje biztosan nem jön számításba, mint torzító effektus, ugyanakkor az 50 Hz-es hálózati zavarokra nézve igen nagy zajelnyomást eredményez.



2. ábra. A DIGITIZER and TAPE CONTROL funkcionális blokkvázlata



3. ábra. A DIGIZITER and TAPE CONTROL előlapja

A tároló a mérési eredményt BCD kódban megőrzi a következő konverzió végéig, amikor az új tartalommal felülírja a régit. A tároló kimenetén lévő digitális kijelző mindig a tároló tartalmát mutatja. A tárolt és kijelzett érték maximálisan 1500 lehet.

Az átírási utasítással egyidejűen adatrögzítési utasítás is megy a lyukszalag perforátorhoz. A mérési eredmény karakterenként, ASC-II kódban kerül rögzítésre : /kettőspont/ vagy - külön kívánságra - RETURN, esetleg más karakter terminátorral.

A mintavételezési sebességet a perforátor lyukasztási sebessége korlátozza. Erre tekintettel kell lenni, mert az A/D-konverter mérési sebessége nagyobb lehet, mint az adatrögzítési sebesség. Így PERFOMOM-35 szalaglyukasztó esetén nem használhatjuk a 0,1 sec-os mintavételezési sebességet, mert ez 50 karakter/sec adatrögzítési sebességet igényel. Ha a 0,1 sec-os mérési sebessé-

get ki akarjuk használni, akkor a kazettás mágnesszalag egység /vagy floppy diszk/ ajánlható adatrögzítőként, de ebben az esetben gondoskodni kell a komputeres beolvasási lehetőségről /interface építése a komputerhez vagy lyukszalag konverzió közbeiktatása/.

A lyukszalag adapter üzemeltetésével kapcsolatban az alábbi részletek fontosak a felhasználó számára:

A D&TC méréstartománya az analog mérőműszer kimenő jéléhez illeszthető 1 mV és 100 V között. Az illesztés mindig egyedileg, az analog műszer kimenő jelének és paramétereinek figyelembevételével történik. A készülék érzékenységet az adapter kártyán potencióméterrel vagy alkatrészcsereével kell beállítani.

A készülék érzékenysége a kívánt pontossággal szabályozható a belső ÉRZÉKENYSÉG potencióméterrel. Ezt akkor célszerű igényelni, amikor a kimenő digitális jel értéke szoros korrelációban van az analog műszer mérési eredményének felhasznált értékével. Ilyen eset fordul elő pl. a pH-mérőnél, ahol a D&TC kimenő jelét pH-értékre kell kalibrálni /1 pH = 59,16 mV/.

Ugyancsak ilyen beállítási célokat szolgál a belső SZINTEL-TOLÓ potencióméter, amely lehetővé teszi azt, hogy az alapszintet a mérendő jelből levonjuk, vagy a méréstartományt az ellenkező polaritású tartomány egy részére is kiterjesszük.

A készülék csak azonos polaritású jelek mérésére alkalmas. A mérendő jel polaritása a készülék előlapján kiválasztható /az esetleges szinteltolás figyelembevételével/.

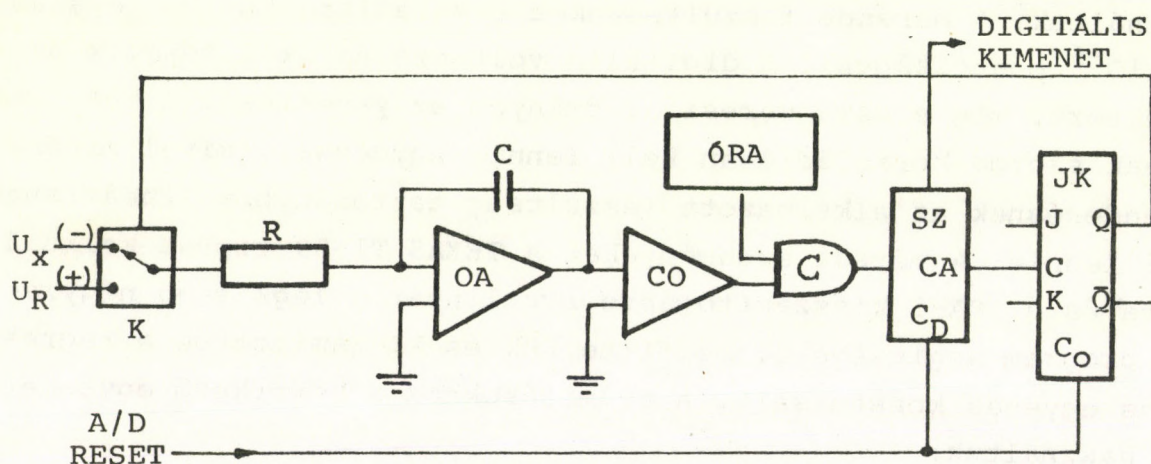
4.1 Az A/D analog-digitál konverter

Az analog digitál konverter "dual-slope" rendszerű, kettős összehasonlítással dolgozik [8]. Elvi kapcsolási vázlatát a 4. ábra szemlélteti. Működését a következőkben foglalhatjuk össze:

a/ Az analog digitál konverter indítása a JK flip-flop resetelésével történik. Ekkor a JK Q kimenetén zero jelenik meg, amelynek hatására a K kapcsoló az ismeretlen U_x feszültséget kapcsolja az R ellenálláson keresztül az OA műveleti erősítő bemenetére, amely integráló kapcsolásban tartalmazza a C konden-

zátort. A CO komparátor kimenetén ekkor 1 van és ezzel áteresztővé teszi a G kaput az ÓRA pulzusokra, amelyet az SZ számláló gyűjt és tárol. Ezalatt folyamatosan töltődik a C kondenzátor. A töltési idő: t_1 .

- b/ Ha az SZ számláló tartalma tulcsordul, akkor a CA carry kimenetén megjelenő pulzus átbillenti a JK flip-flop Q kimenetét 1-be, az pedig a K kapcsolót átváltja az U_R ellentett polaritású referencia feszültségre. A CO komparátor most kisüti a C kondenzátort és figyeli, hogy mikor jelenik meg rajta a 0 jel. Ekkor letiltja a számlálást. A kisütési idő: t_2 .



4. ábra. A "dual-slope" típusú A/D konverter elvi kapcsolási vázlata

A töltési idő az N tároló kapacitás és az f órafrekvencia függvénye

$$(1) \quad t_1 = N/f$$

míg a kisütési idő lineárisan arányos a kondenzátor töltésével /az U_x és t_1 töltési idő függvénye/ és fordítva az U_R referencia feszültséggel.

$$(2) \quad t_2 = q/U_R = U_x \cdot t_1 / U_R$$

Ebből a mérendő U_x feszültség

$$(3) \quad U_x = \frac{t_1}{U_R} \cdot t_2$$

a t_2 kisütési idő alatt számlált pulzusok számával arányos. Az arányossági tényező a t_1/U_R készülékállandó, amelynek változtatásával mód van a numerikus értékek célszerű nagyságrendjének megválasztására.

4.2 A D&TC linearitása és pontossága

A D&TC-t bemérés után gondosan ellenőriztük linearitásra és pontosságra, illetve megvizsgáltuk folyamatosan az elkészült példányokat az egymás közötti szórásra. Referencia készülékként a HEWLETT PACKARD Model 3460B 6-számjegyes digitális voltmérőt használtuk. A mérendő feszültségeket ezen állítottuk be legalább $\pm 3 \cdot 10^{-6}$ pontossággal. A digitális voltmérő értékei képezik az x-vektort, míg a D&TC mérési eredmények az y-vektort. A két vektornak szoros korrelációban kell lennie egymással, mivel mindkét berendezésnek az alkalmazott feszültség tartományban lineárisnak kell lennie. A mérési eredményeket a TEXAS TI-59 típusu kalkulátorra* és a TPA-i kisszámítógépre írt lineáris legkisebb négyzetek program segítségével megfitteltük és kiszámítottuk a regressziós egyenes konstansait. A számításokhoz a következő egyenleteket használtuk:

$$(4) \quad \bar{X} = \Sigma X / N$$

$$(5) \quad \bar{Y} = \Sigma Y / N$$

$$(6) \quad b = \frac{\Sigma X \cdot Y - \bar{X} \Sigma Y}{\Sigma X^2 - \bar{X} \Sigma X}$$

$$(7) \quad a = \bar{Y} - b \cdot \bar{X}$$

$$(8) \quad c = a + b \cdot X$$

ahol c a tetszőleges X koordinátához tartozó számított D&TC mérési eredmény.

* A kalkulátor nagyobb numerikus pontossága miatt előnyösebben használható, mint a kisszámítógép.

A regressziószámítás részeredményeinek felhasználásával nyerhető az r korrelációs koefficiens

$$(9) \quad r = b \sqrt{\frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2}}$$

és az s szórásparaméter, amelyet a mért és számított értékek eltéréseivel definiálunk

$$(10a) \quad s = \sqrt{\frac{\sum (C-Y)^2}{N-1}}$$

Ha az adatok megfelelő numerikus pontossággal rendelkezésünkre állnak, akkor a regressziószámítás részeredményeinek felhasználásával nyerhetjük a szórásparamétert:

$$(10b) \quad s = \sqrt{\frac{\sum Y^2 - a \sum Y + b \sum X \cdot Y}{N}}$$

A linearitásvizsgálathoz a D&TC erősítését úgy állítottuk be, hogy 600 mV bemenő jelre a D&TC 900-as értéket mutasson. A mérések reprodukálhatósága ez esetben ± 0.5 az utolsó digitben.

A regressziós egyenes kis szórása miatt grafikusan nem lehet érzékelteni a mérési eredmények szórását. Egy konkrét berendezésre nyertük a következő adatokat:

$$a = .98863 \cdot 10^{-3} \quad b = 1.49939$$

$$r = .999998 \quad s = .66399$$

A nyert eredmények nagyon kedvezők és tipikusak a D&TC-re. A különböző műszerpéldányokat vizsgálva, kis mértékű non-linearitást találtunk a D&TC 100 alatti és a 900 feletti értéktartományban.

4.3 Adatfeldolgozó utasítások rögzítése HEAD-LOADER-rel

A lyukszalagok számítógépes adatfeldolgozása igényli bizonyos vezérlőjelek bevitelét. Egyszerű esetben a lyukszalagra írjuk fel olvasható formában, amelyeket az operátornak kell figyelembe venni a feldolgozásnál. Kényelmesebb és biztonságosabb eljárás az, ha a vezérlőparamétereket lyukszalagon rögzítjük ASC-II kódban. E célra szolgál az un. HEAD-LOADER kis egység,

amely a D&TC-hez hátul csatlakozik. /Az újabb készüléktípusokba be van építve./ Az információbevitel egy 4-dekádos peremkerekkes kapcsoló és a HEAD, BLANK, LOAD, END, CH-1, CH-2, CH-3 nyomógombokkal történik, amelyek funkciója a következő:

HEAD: Az adatrögzítő periferiát /pl. perforátort/ a HEAD LOADER-re kapcsolja;

BLANK: Lenyomására a lyukasztó 25 karakter "blank"-et lyukaszt;

LOAD: A peremkerekkes kapcsoló tartalmát rögzíti RETURN vagy egy előzetesen megválasztott terminátorral az adatrögzítő periferián;

END: Az adatrögzítő periferiát D&TC-re /adatrögzítésre/ kapcsolja;

CH-1 } Tetszőlegesen megválasztható karaktert rögzíthetünk a meg-
CH-2 } felelő gomb benyomásával.
CH-3 }

Megjegyzés: A CH-1 ... CH-3, valamint a terminátor karakterek megválasztása a készülék üzembehelyezésekor történik. A karakterek módosítása az OSL-től igényelhető.

A HEAD LOADER használata:

a/ Megnyomjuk a HEAD nyomógombot, ezzel fejléckészítésre kapcsoljuk az adatrögzítőt. Az eredményes beavatkozást a HEAD nyomógomb feletti jelzőlámpa kigyulladására jelzi.

b/ Beállítjuk a peremkerekkes kapcsolón a rögzítendő adatot.

c/ Megnyomjuk a LOAD gombot, amelynek hatására a peremkerekkes kapcsoló tartalma rögzítődik az adathordozón a megfelelő terminátorral.

Megjegyzés: A b/ és c/ utasításokat tetszőlegesen sokszor ismételhetjük.

d/ A CH-1 ... CH-3 nyomógombokat értelemszerűen használjuk.

e/ Ha a fejléc elkészítésével végeztünk, az END nyomógommbal adatgyűjtésre kapcsolunk. Az átkapcsolást az END gomb feletti jelzőlámpa kigyulladására jelzi.

4.4 A karakterszámláló

A felhasználó külön kívánságára a készülékbe beépíthető egy 5 vagy 6 dekádos peremkerekű kapcsoló, amely a rögzítendő karakterszám megadására szolgál. Ha a perforálás során a karakterszám eléri az előre beállított értéket, akkor a D&TC automatikusan STOP állapotba kerül /leáll az A/D konverzió és a lyukszalag készítés is, de a mérőberendezés továbbfolytathatja a mérést/.

Megjegyzés: A felhasználónak ügyelnie kell arra, hogy a mérési adatok száma a karakterszámlálón beállított érték 1/5-e, mivel egy mérési eredmény 4 számjegy + terminátor karakterből áll.

4.5 Digitális készülékek illesztése

A D&TC alkalmas - ha ez az opció rendelkezésre áll - digitális készülékek kimenő jelének rögzítésére is. E célból a kiválasztott digitális jeleket a készülék hátlapján lévő csatlakozóra vezetjük. A csatlakozó bekötési rajzát az F-8 tartalmazza.

Az adatkiadást vagy a D&TC /TIME mód/ vagy a mérőkészülék /SCAN mód/ vezérli. /Lásd az 5.2.fejezet g/ pontját!/

A digitális készülékek kimenő adatainak rögzítésénél a D&TC egy speciális szolgáltatást biztosít a felhasználónak: az AUTORANGE funkciót.

4.6 AUTORANGE üzemmód

Ha a digitális mérőberendezés sok-dekádos adatrögzítésre képes /pl. ilyenek a modern Raman és lumineszcencia berendezésekbe épített fotonszámlálók/, akkor szükség lehet az adatrögzítésnél kiválasztani azt az optimális 4 dekádot, amely a maximális numerikus információt hordozza. Természetesen ez esetben információval kell rendelkezünk arra vonatkozóan is, hogy a lehetőségek közül melyik 4 dekádot választotta ki a készülék /ezt a feldolgozó számítógép hasznosítja/.

Az AUTORANGE adatrögzítés tehát a következő 6 karakterből áll:

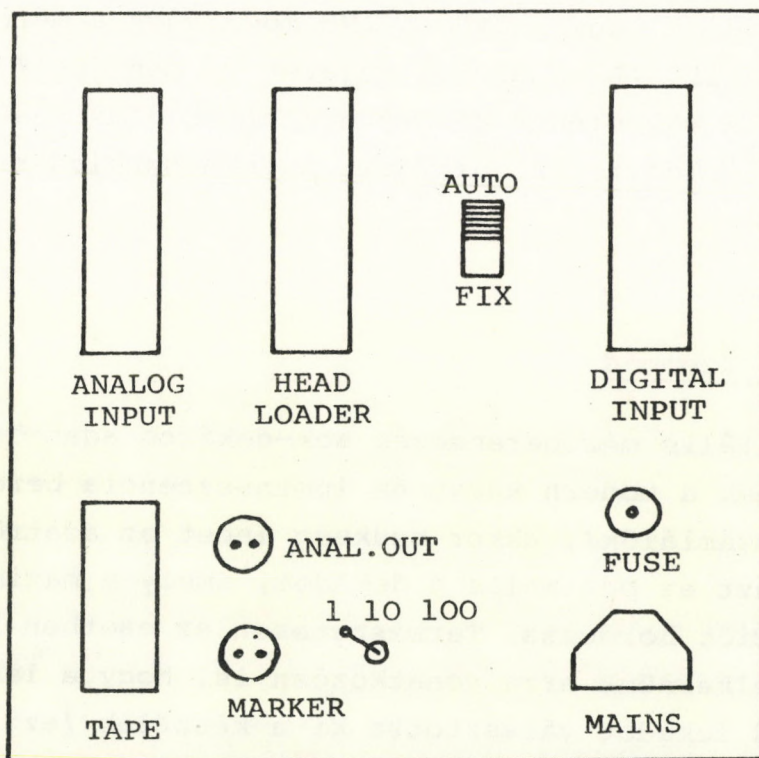
1	2	3	4	X	T
---	---	---	---	---	---

ahol X jelzi a kiválasztott tartományt /pl. az 1-essel jelzett karakter dekádsorszámát/, és T a szóterminátor.

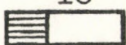
Példa az AUTORANGE használatára. Legyen egy 8 dekádos adattárban a következő mennyiség: 00416385. Ebből nyilvánvaló a 4163 az információhordozó 4 karakteres numerikus érték. A szám nagyságát pontosan értelmezhetjük, ha megadjuk, hogy az első rögzített számjegy az adattár 3. dekádjából származik, tehát $X = 3$. Kettőspont $/:/$ terminátort alkalmazva a rögzített adat: 41633:

4.7 A készülék hátlapja

A D&TC készülék hátlapján vannak elhelyezve a következő csatlakozók /lásd az 5. ábrát/:

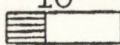


5. ábra. A DIGITIZER and TAPE CONTROL hátlapja

- MAINS Hálózati csatlakozó, amelyen keresztül a 220 V 50 Hz-es váltakozó áramot vezetjük a készülékbe.
- FUSE Hálózati biztosíték
- ANALOG INPUT 26 pólusu, aranyozott, tüérintkezős csatlakozó. Tartalmazza a külső EXT vezérléshez a bemeneti pontokat, a hozzákapcsolt analog rendszertől függő és egyedileg kialakított földfüggetlen szimmetrikus vagy aszimmetrikus analog bemeneti pontokat és a nagystabilitásu egyenszintű referencia feszültséget /speciális külső felhasználásra/.
- TAPE 30 pólusu, késérintkezős csatlakozó, amelyhez ki vannak vezetve adatbusz vonalai /8 ér/, valamint az adatrögzítő /pl. perforátor/ START és STOP jelei.
- HEAD LOADER 26 pólusu, aranyozott tüérintkezős csatlakozó. A HEAD LOADER csatlakoztatására szolgál.
- DIGITAL INPUT 26 pólusu, aranyozott, tüérintkezős csatlakozó. Tartalmazza a digitális mérőberendezés összes dekádjának kivezetéseit és a vezérlő jeleket.
- ANALOG OUT Az analog jel kivezetése az A/D konverter kimenetéről külső felhasználás pl. regisztrálás céljára.
- MARKER Külső adatrögzítő /pl. regisztráló/ markerezésére szolgál. A kimeneten a mintavételező jelek jelennek meg "rövidzár" alakjában. A marker jelek sűrűségét az
- 1  100 kapcsoló határozza meg. 1 állásban minden, 10 állásban csak minden tizedik, míg 100 állásban csak minden századik mintavételező jel generál marker jelet.

4.8 MARKER jelek generálása

Előfordulhat, hogy a méréssel szinkron szüksége van a felhasználónak az analog mérési eredmény grafikus rögzítésére is. Ezt csak analog jelek mérése esetén lehet kérni, mert a készülék nem tartalmaz D/A konvertert.

A készülék hátlapján lévő MARKER háromállású csatlakozó kimeneti pontjain megjelennek a mintavételező utasítások "rövid-zár" jelei. Ha az 1  100 kapcsoló 1 állásban van, akkor minden marker jel hatékony, 10 állásban csak minden tizedik, míg 100 állásban minden századik.

Az analog jel kivezetésére a hátlapon elhelyezett ANALOG OUT kétpólusú csatlakozó biztosít lehetőséget.

4.9 Analizátor kompatibilitás

Olyan laboratóriumokban, amelyekben KFKI vagy EMG gyártmányú analizátorok /NTA-512, ICA-70 stb/ vannak, felmerülhet az igény arra, hogy a D&TC által készített lyukszalag /esetleg már adathordozón rögzített eredmény/ közvetlenül beolvasható legyen az analizátorba vizuális megjelenítés céljából.

Az analizátor kompatibilitást biztosítja a speciális ANALYSER kártya, amely a 4 számjegyes adatrögzítést 5 számjeggyessé alakítja oly módon, hogy a 4 számjegy elé minden esetben egy "0" /zéró/ karaktert lyukaszt.

5. A D&TC ÜZEMELTETÉSE

A D&TC üzemeltetése lényegében két részre osztható: Először biztosítani kell a készülék üzembehelyezését, azaz a mérőberendezéssel való összekapcsolását /5.1 pont/. Ezt természetesen megelőzi a mérőberendezés adottságainak megfelelően kialakított D&TC specifikálása, funkcióinak összeválogatása. Ezeket a feladatokat a KFKI-OSL szakembereivel közösen kell megoldani. A KFKI által üzembehelyezett mérőberendezés üzemszerű használata a felhasználó hatáskörébe tartozik. Ezt az 5.2 pontban ismertetjük.

5.1 A lyukszalag adapter üzembehelyezése

A DIGITIZER AND TAPE CONTROL egységet a hozzákapcsolt perforátorral az OSL szakemberei illesztik, beleértve az analog készülék EXTERNAL vezérlő egységet is. Az illesztés az alábbi funciókra terjed ki:

SCAN - TIME mintavételezés kiválasztása

A SCAN /external/ üzemmódot használjuk akkor, ha az analog készülék tud megfelelő mintavételező jeleket generálni /a SCAN/TIME gomb benyomva/. A TIME /internal/ üzemmódban a mintavételező utasításokat a készülék belső időalapja generálja /a SCAN/TIME gomb kiengedve/.

POLARITY beállítása

Minden készüléknél csak egyszer szükséges. A használat során ügyelni kell arra, hogy megfelelő állásban legyen a kapcsoló. Az új változatban ez a kapcsoló a készülék belsejében van elhelyezve.

ALAPSZINT beállítása és ellenőrzése

Üzembehelyezéskor az alapszintet a fentieknek megfelelően az OSL szakemberei állítják be. Hosszu idő alatt, az alkatrészek öregedése következtében bizonyos alapszint-eltolódás mutatkozhat. Ezért mérés előtt /lásd a 7. pontban/ mindig ellenőrizni kell a D&TC két határhelyzetének és az analog készülék skálaértékének megfeleltetését.

ERŐSÍTÉS beállítása:

Csak az üzembehelyezéskor szükséges. Minden esetben az OSL munkatársai végzik.

EXT. START bekötése

Ha a mérőberendezést és a D&TC-t a mérőberendezés START gomjával együtt akarjuk indítani, akkor a mérőberendezés START jelét a D&TC hátlapján lévő DIGITAL INPUT csatlakozó EXT. START pontjára kötjük. A START external módban van akkor, ha a SYNC/MAN gombot benyomjuk /kiengedve a manuális START érvényes/.

EXT. STOP bekötése

Ha a mérőkészülék önmagától le tud állni, vagy KARAKTERSZÁMLÁLÓ-t használunk /lásd a 9. pontban/, akkor a mérés automatikusan generálja a STOP jelet. Ebben az esetben a STOP jelet adó vezetéket a hátlapon lévő DIGITAL INPUT EXT. STOP pontjára kötjük.

5.2 A lyukszalag adapter használata

A mérőberendezéssel szabályszerűen illesztett D&TC-t a következő lépésekkel helyezzük üzembe:

- a/ A mérés indítása előtt beállítjuk a mérőberendezést normál /független/ használatra a saját gépkönyvi előírása szerint.
- b/ A mérőberendezés analog kimenőjelének vezetékeit tartalmazó csatlakozót a D&TC előlapján az INPUT vagy a hátlapon lévő ANALÓG INPUT foglalatba dugaszoljuk az üzembehelyezési előírás szerint. Digitális mérőberendezés csatlakoztatása esetén a hátlapon lévő DIGITAL INPUT csatlakozót kell használni.
- c/ Bekapcsoljuk a D&TC hálózati kapcsolóját és a készüléket 10 percig hagyjuk melegedni. /10 mV alatti jelek mérésére az A/D konverter, az illesztő és referencia áramkör precíziós termosztátban van elhelyezve; a melegedési idő a termosztát üzemi hőmérsékletének beállításához szükséges./
- d/ Meghatározzuk az analog mérőberendezés skálahatárainak a D&TC által mutatott határértékeit. Ehhez
 - megnyomjuk a D&TC START gombját;
 - a mérőkészüléket egyik határértékre állítjuk és leolvassuk a digitális eredményt a D&TC-n;
 - a mérőkészüléket a másik határértékre állítjuk és leolvassuk a digitális eredményt a D&TC-n;

Megjegyzés: A 0 értéknél ügyeljünk arra, hogy a mérőberendezés határértéke nem tolódott-e a negatív tartományba. Ezt oly módon ellenőrizzük, hogy lassan közeledünk a 0 felé. Ha ennek elérésekor még nem vagyunk a mérőkészülék vég-helyzetében, akkor új zero-helyzet állítás szükséges.

Megengedhető, hogy az analog műszer 0 értékénél a digitális display 0001-et mutasson. Ez a szinteltolás a méréstartomány jó kihasználása esetén elhanyagolható hibát jelent.

- e/ Bekapcsoljuk a perforátor hálózati kapcsolóját.
 - f/ *Megjegyzés:* A PM-35 és a D&TC között közvetlen áramköri kapcsolat van, ezért a perforátor hálózatra kapcsolását mindig meg kell előznie a D&TC bekapcsolásának.
 - g/ Ellenőrizzük a SCAN/TIME nyomógomb helyzetét /benyomva SCAN kiengedve TIME/.
 - h/ Kb. 10 cm hosszú blank szalagot készítünk, majd feljegyezve a display állását, többször megnyomjuk a SINGLE nyomógombot. Ujabb 10 cm-es blank után letépjük a lyukszalagot és megfelelő kiíró periferián /pl. Teletype-on/ ellenőrizzük, hogy a rögzített érték azonos-e a display által mutatott értékkel, továbbá azt, hogy a számterminátor karakter megfelelő-e?
 - i/ A SYNC/MAN kapcsolót megfelelő állásba hozzuk aszerint, hogy a mérés STARTot a mérőberendezés adja-e /a SYNC/MAN gomb benyomva/ vagy manuálisan állítjuk elő /a SYNC/MAN gomb kiengedve/.
 - j/ Megfelelő hosszúságú /kb. 20 cm-es/ blank szalagot készítünk a perforátoron és rávezetjük az azonosító szöveget, valamint a mérésparamétereket.
 - k/ Ha van HEAD LOADER, akkor a feliratozást a szalagra is rályukasztjuk.
 - l/ Ha van KARAKTERSZÁMLÁLÓ, akkor beállítjuk a szükséges karakter-számot /a mérési adatok ötszöröse!/.
 - m/ Elindítjuk az analog mérést, és - ha nincs external START, akkor a D&TC START gombjának egyidejű megnyomásával - a lyukszalag-készítést is.
- Megjegyzés:* Tájékoztató mérés esetén a perforátor kapcsolóját OFF-ra állítjuk. Ekkor a D&TC-n látjuk a digitális eredményeket, de lyukszalag nem készül.
- n/ Ha nincs external STOP, akkor a mérés végén a D&TC STOP gomb-

jának megnyomásával leállítjuk a lyukszalag-készítést.

/EXTERNAL STOP jelenlétében a perforálás automatikusan leáll./

6. ALKALMAZÁSOK

A DIGITIZER and TAPE CONTROL az elmúlt három évben számos, a 3. táblázatban közölt KFKI-s, egyetemi, kutatóintézeti, ipari és mezőgazdasági laboratóriumban került alkalmazásra.

3. táblázat: A DIGITIZER AND TAPE CONTROL FONTOSABB ALKALMAZÁSAI

Analog készülék	Gyártómű	Alkalmazó intézmény
SPECORD UV-VIS két-sugaras spektrométer	ZEISS-Jena	KFKI-OSL
SP-700 kétsugaras spektrométer	UNICAM	BM Bünygyi Int.
NMR	BRUKER	KFKI NMR-labor
Mikrokaloriméter	Perkin-Elmer	KFKI-Kalorimetria
Gázkromatográf	CARLO ERBA	BM Bünygyi Int.
Elektrokémiai mérőberendezés		BME Alk. Kém. Tsz.
Elektrokémiai mérőberendezés		BME Alk. Kém. Tsz.
FLAPHO-4 lángfotométer	ZEISS-Jena	BÁG Szakszolg. Áll. Pécs
FLAPHO-4 lángfotométer	ZEISS-Jena	BÁG Szakszolg. Áll. Pécs
ASS-1 atomabsz. spfm.	ZEISS-Jena	BÁG Szakszolg. Áll. Pécs
TTT-1 titrigrph	RADIOMETR	BÁG Szakszolg. Áll. Pécs
RAMANOR-4	JOBIN et IVON	ELTE Szervetl. Kém. Int. Bp.
Cirkuláris dikroizmus mérőber.	JOBIN et IVON	ELTE Szerves Kém. Int. Bp.
SPECORD NIR-61 spektrométer	ZEISS-Jena	KFKI-OSL

Az egyes fontosabb mérési összeállítások üzemeltetése során szerzett tapasztalatokról további rövid közleményekben számolunk be.

7. A DIGITIZER AND TAPE CONTROL MŰSZAKI ADATAI

A zárójelben szereplő értékek a könnyen /átkötéssel, ellenállás-cserével/ megvalósítható értékhatárokat jelzik.

Bemeneti érzékenység	2 mV - 10 V / 2 mV - 100 V/
Bemeneti ellenállás	100 MOhm
Mérési pontosság	0.1% ; <u>+</u> .5 digit az utolsó számjegyben.
Alapszint eltolás	a mérési tartomány 15%-a /a bemeneti érzékenységtől függ/
Az A/D konverter	
integrációs ideje	40 msec
max. mutatott érték	1500
Szóterminátor	: /kettőspont/, RETURN vagy egyéb tetszőleges karakter /opció/
A mintavételezés gyakorisága idővezérlés /internal/ esetén	.1, .2, .5, 1, 2, 5, 10 sec /nyomógommbal választhatóan/
A mintavételezés gyakoriságának pontossága	a hálózati frekvencia pontossága /internal módban/
A mintavételezés gyakoriságának leosztása external vezérlés esetén	1, 2, 5, 10, 20, 50, 100 /nyomógommbal választhatóan/
A legnagyobb mintavételezési sebesség	10 mérés/sec
A lyukasztás sebessége	az alkalmazott lyukasztó típusa határozza meg /PERFOMOM-35 esetén 5 mérés/sec/

A perforátor részére adott start-jel	1 msec széles +5 V-ról -12 V-ra változó impulzus
Információs kimeneti szintek	logikai 1 /van lyuk/ -12 V logikai 0 /nincs lyuk/ +4 V
Kimeneti ellenállás a perforátor meghajtó kimeneteken	3,3 kOhm
Készenléti jel bemenet	készenlét esetén negatívabb, mint -6 V, foglaltság esetén -2 V és +5 V között
Fel- és lefutási idő	$\leq 10 \mu s$
Marker kimenet	2 db morse kontaktus /48 V, 1 A/ a relé meghuzott állapotának ideje min. 0,2 s
Marker jelek gyakorisága idő vezérlés esetén	2 vagy 10 sec átkapcsolhatóan
Analog kimenet	10 V; 100 Ohm
Tápfeszültség	220 V, 50 Hz
Teljesítmény felvétel	30 VA
Súly	13 kg
Méret	270 x 230 x 480 mm
Működési hőfok-tartomány	0 és +40 °C között
Relatív páratartalom /max./	85 %
Tárolási hőfok-tartomány	-20 °C és +65 °C között

8. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS

A szerzők ezuton mondanak köszönetet Engard Ferenc villamosmérnöknek, aki az Optikai Spektroszkópiai Laboratórium munkatársaként aktivan közreműködött az első példányok kifejlesztésében.

9. IRODALOM

- [1] C.L. WILKINS, S.P. PERONE, C.E. KLOFENSTEIN, R.C. WILLIAMS, D.E. JONES: Digital electronics and laboratory computer experiments
Plenum Press, New York, 1975, 141. oldal
- [2] SZŐKE J.: KFKI-Report 1972-20
- [3] J. SZŐKE: KFKI-Report 1972-5
- [4] További részleteket egy kisszámítógépes rendszer megvalósítására: lásd ALPÁR R. KFKI-Report 1974-83
- [5] TEKTRONIX 1979 évi katalógus 32 oldal. Korszerű berendezésekben ma kazettás mágnesszalag egységet használnak adatrögzítésre.
- [6] ICA-70 Multichannel Analyser User Manual I.
KFKI-1978.
- [7] CAMAC, ICC C KFKI-1978
- [8] U. TIETZE, CH. SCHENCK: Analog és digitális áramkörök
Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1973. 513. oldal
B. KAY, J.L. HARMON: Hewlett-Packard Journal 1969, 20, /7/, 2

10. Szőke J.: On-line komputerezett klinikai laboratórium
KFKI-Report 1971-37
11. Szőke J.: Kis komputerek alkalmazása a kémiai mérés-
technikában
KFKI-Report 1972-20
12. Szőke J.: A MEDICHEM klinikai laboratóriumi műszer-
család
KFKI kiadvány 1973
13. J. Szőke: Programmable Automatic Analyser for Clinical
Chemistry with Acoustic Telecommunication System
XIX. Rassegna Internazionale Elettronica Nucleare ed
Aerospaziale Coll. Papers C-8 II 1973 Roma
14. J. Szőke, I. Szilágyi: Cryostat for Optical Spectroscopy
Anal. Chem. 1974, 46 292
15. Szőke J., Bak B., Engard F., Késmárki K.: Satellite egy-
csatornás, programozható klinikai kémiai analizáló rendszer
Orvos és technika 1976, 5, 129
16. J. Szőke: CERES-1 Computerized Agroanalytical Laboratory
Coll. Papers of CSI. Praha 1977, 149 oldal
17. J. Szőke: Decay time meter using time correlated single
photon counting techniques /in Russian/
KFKI-Report 1978-92
18. J. Szőke: Nanosecond decay time meter and computerized
evaluation system
Zusammenfassungen der Colloquium über Rechnerunterstützte
Spektroskopie 1979.4.6 Überlingen
19. Szőke J.: A lumineszcencia spektroszkópia korszerű eszközei
2. Magyar Lumineszcencia Nyári Iskola kiadványa
Debrecen, 1979. 1. oldal
20. Szőke J., Horváth I.: Monokromátorok a modern spektroszkó-
piában
KFKI-Report 1979-55



Kiadja a Központi Fizikai Kutató Intézet
Felelős kiadó: Krén Emil
Szakmai lektor: Hargitai Csaba
Példányszám: 390 Törzsszám: 79-847
Készült a KFKI sokszorosító üzemében
Budapest, 1979. december hó